UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Análisis de Sistemas Dinámicos

Taller 4
Tema: Estabilidad y Criterio de Routh-Hurwitz

Recomendación: Hacer cada ejercicio al menos 10 veces para practicar (Pero presentar el procedimiento de solución sólo una vez).

1. Determinar la estabilidad de los siguientes sistemas y si hay polos dominantes(investigar).

$$M(s) = \frac{20}{(s+1)(s+2)(s+3)}$$
$$M(s) = \frac{20(s+1)}{(s-1)(s^2+2s+2)}$$
$$M(s) = \frac{20(s-1)}{(s+2)(s^2+4)}$$
$$M(s) = \frac{10}{(s^2+4)^2(s+10)}$$
$$M(s) = \frac{10}{s^4+30s^3+s^2+10s}$$

2. De la siguiente ecuación característica, determinar los rangos en los cuales K hace el sistema estable, inestable y críticamente estable.

$$s^3 + 3408.3s^2 + 1{,}204{,}000s + 1.5 \times 10^7 K = 0$$

3. Responder las siguientes preguntas de repaso del libro de Kuo, página 351:

   a. 1(a), 1(b), 2, 3, 6, 8

4. Determinar la estabilidad de los siguientes sistemas, de dos formas:

   i. Sin utilizar el criterio de Routh-Hurwitz
   ii. Utilizando el criterio de Routh-Hurwitz

(a) $M(s) = \frac{10(s+2)}{s^3+3s^2+5s}$ **(b)** $M(s) = \frac{s-1}{(s+5)(s^2+2)}$

(c) $M(s) = \frac{K}{s^3+5s+5}$ **(d)** $M(s) = \frac{100(s-1)}{(s+5)(s^2+2s+2)}$

(e) $M(s) = \frac{100}{s^3-2s^2+3s+10}$ **(f)** $M(s) = \frac{10(s+12.5)}{s^4+3s^3+50s^2+s+10^6}$

5. Utilizando el criterio de Routh-Hurwitz, determinar la estabilidad de las siguientes funciones de transferencia:

(a) $s^3 + 25s^2 + 10s + 450 = 0$
(b) $s^3 + 25s^2 + 10s + 50 = 0$
(c) $s^3 + 25s^2 + 250s + 10 = 0$
(d) $2s^4 + 10s^3 + 5.5s^2 + 5.5s + 10 = 0$
(e) $s^6 + 2s^5 + 8s^4 + 15s^3 + 20s^2 + 16s + 16 = 0$
(f) $s^4 + 2s^3 + 10s^2 + 20s + 5 = 0$

6. Determinar los valores de K y T para que el siguiente sistema sea estable. Graficar en un plano K (eje x) vs. T (eje y) .

$$G(s)H(s) = \frac{K(s + 5)}{s(s + 2)(1 + Ts)}$$

7. Asumiendo H(s)=1, hallar los rangos de estabilidad en lazo cerrado de los siguientes sistemas:

(a) $G(s) = \dfrac{K(s + 4)(s + 20)}{s^3(s + 100)(s + 500)}$ **(b)** $G(s) = \dfrac{K(s + 10)(s + 20)}{s^2(s + 2)}$

(c) $G(s) = \dfrac{K}{s(s + 10)(s + 20)}$ **(d)** $G(s) = \dfrac{K(s + 1)}{s^3 + 2s^2 + 3s + 1}$

8. Simular los sistemas de los puntos 1 y 4.
9. Simular el sistema del punto 6, dando 5 valores relevantes de T.
10. Simular los sistemas del punto 7, con 3 valores de K: uno dentro del rango de estabilidad, otro para estabilidad críticamente y otro dentro del rango de inestabilidad (en los casos que aplique).